

## 광환원법을 이용한 편극 패턴 된 강유전체 표면에 금속 나노입자의 선택적 성장

박영식, 김정훈, 추벤벤, 민치홍, 양우철

동국대학교 물리학과

본 연구에서는 편극 패턴된 강유전체 단결정  $\text{LiNbO}_3$  기판에 광화학적 반응에 의해 금속(Au, Ag, Cu)나노입자를 표면에 선택적으로 성장하였다. 강유전체는 자발편극성의 특성을 지니고 있기 때문에 선택적으로 전압을 가하여 편극성의 역전에 의해 표면의 편극성을 선택적으로 패터닝이 가능하다. 본 연구에서는 주기적으로 양의 편극 영역과 음의 편극 영역이 패턴된  $\text{LiNbO}_3$  기판을 사용하였다. 표면의 편극성은 압전소자반응현미경법(PFM)을 이용하여 확인하였으며, 극성은 R-V curve로 확인하였다. 금속입자는 금속입자를 포함하는 용액에 기판을 넣고 자외선을 조사하여 성장시켰다. 성장된 금속입자의 표면 분포 및 분석은 AFM을 이용하여 측정하였다. Ag 입자를 성장시킨 결과, (-z)편극 영역보다 (+z)편극영역에서 보다 많은 금속 나노입자들이 환원반응을 일으켜 나노입자를 형성하였으며, 경계영역 (inversion domain boundary)에 가장 많은 나노구조체가 형성되었다. Au 입자의 경우, (+z)편극영역이 (-z)편극영역의 표면보다 더 많은 입자가 형성되었지만 Ag입자처럼 편극영역의 경계에서 많이 증착되는 경향성은 보이지 않았다. Cu 입자의 경우 광화학반응을 거의 일으키지 않았으며, 편극영역에 따른 증착 경향성도 보이지 않았다. 이와 같은 결과를 증착된 금속 나노입자의 편극에 따른 표면분포를 강유전체 표면 극성에 따른 표면 밴드구조와, 각 입자가 지닌 환원전위와 전자친화도에 관련된 모델로 설명할 것이다.

**Keywords:** 강유전체, 편극, PFM, 금속입자